

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/040127 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 63/02**,
59/46, 69/46, 53/02, F16K 17/196

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003331

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Oktober 2003 (08.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 48 430.9 17. Oktober 2002 (17.10.2002) DE
103 39 250.5 26. August 2003 (26.08.2003) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **KNIS, Wolfram**; Klarenbergstr.243, 73525
Schwaebisch Gmuend (DE). **LORENZ, Christian**; Fuch-
sweg 5, 73434 Aalen-Unterrombach (DE). **KRIMMER,**

Erwin; Scheffelweg 9, 73655 Pluedershausen (DE).
MEHLE, Tilman; Meisenweg 6, 71334 Waiblingen
(DE). **REIF, Martin**; Weinbergstrasse 10, 79618 Rhein-
felden (DE). **FUNKE, Phillip**; Richard-Hirschmann-Str.
11, 73728 Esslingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, KR.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

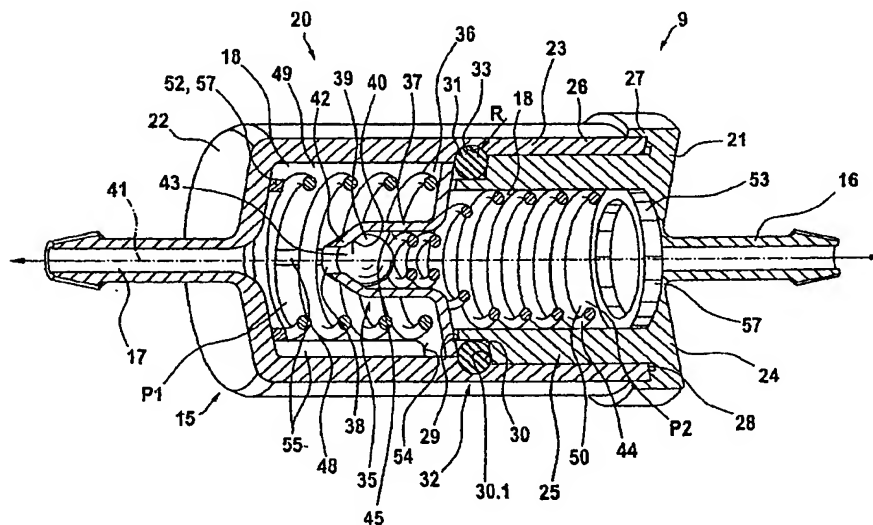
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: VALVE FOR THE CONTROL OF FLUIDS

(54) Bezeichnung: VENTIL ZUM STEUERN VON FLÜSSIGKEIT



(57) Abstract: In a conventional fuel injection device with injectors, connected to a common pressure maintaining valve by means of a low pressure reservoir, the low pressure reservoir is filled by means of a relatively costly electronically controlled pressure regulation valve and maintained at a constant pressure by means of a pressure maintaining valve. The valve (9), as disclosed, integrates two valves in parallel within one valve, whereby the first is a pressure release valve and opens in the direction of an oil leakage line and the second is a non-return valve opening in the direction of the low pressure reservoir. According to the invention, two valve seats (32,40) and two closing bodies (35,39) are provided in the valve (9) whereby the second valve seat (40) is provided on the first closing body (35).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(57) Zusammenfassung: Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit Injektoren, die über einen Niederdruckspeicher mit einem gemeinsamen Druckhalteventil verbunden sind, wird der Niederdruckspeicher über ein vergleichsweise teures elektronisch gesteuertes Druckregelventil befüllt und über ein Druckhalteventil auf einem konstanten Druck gehalten. Das erfindungsgemässe Ventil (9) integriert zwei parallel geschaltete Ventile in einem Ventil, wobei das erste ein Überdruckventil ist und in Richtung einer Leckölleitung öffnet und wobei das zweite ein in Richtung Niederdruckspeicher öffnendes Rückschlagventil ist. Erfindungsgemäss wird vorgeschlagen, in dem Ventil (9) zwei Ventilsitze (32,40) und zwei Schliesskörper (35,39) vorzusehen, wobei der zweite Ventilsitz (40) an dem ersten Schliesskörper (35) angeordnet ist.

Ventil zum Steuern von Flüssigkeit

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Ventil zum Steuern von Flüssigkeit nach der Gattung des Hauptanspruchs.

In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 101 39 871 ist ein Ventil zum Steuern von Flüssigkeit, ein sogenanntes Druckhalteventil, vorgeschlagen worden, das in einem Injektor integriert ist. Nachteilig ist, daß es vergleichsweise teuer und aufwendig ist, für jeden Injektor ein Druckhalteventil vorzusehen.

In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 102 18 024 ist eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung vorgeschlagen worden, bei der über ein elektronisch gesteuertes Druckregelventil ein Niederdruckspeicher mit Kraftstoff aus einem Hochdruckspeicher befüllt wird. Auf diese Weise kann auf eine zusätzliche Förderpumpe für die Befüllung des Niederdruckspeichers verzichtet werden. Über ein Druckhalteventil wird überschüssiger Kraftstoff aus dem Niederdruckspeicher in einen Kraftstofftank zurückgeführt. Nachteilig ist jedoch, daß insgesamt zwei Ventile notwendig sind, um den Niederdruckspeicher zu befüllen und den vorbestimmten Druck in dem Niederdruckspeicher

aufrechtzuerhalten. Dies ist vergleichsweise teuer und auch hinsichtlich der Montage sehr aufwendig.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass auf einfache Art und Weise eine Verbesserung gegenüber bekannten Ventilen erzielt wird, indem zwei parallel geschaltete Ventile in einem Ventil zusammengefaßt sind, wobei das erste ein Überdruckventil ist und zum Beispiel in Richtung einer Leckölleitung öffnet und wobei das zweite ein in entgegengesetzter Richtung, zum Beispiel in Richtung eines Niederdruckspeichers, öffnendes Rückschlagventil ist.

Das Ventil weist einen ersten Schließkörper mit einem ersten Ventilsitz und einen zweiten Schließkörper mit einem zweiten Ventilsitz auf, wobei der zweite Ventilsitz an dem ersten Schließkörper angeordnet ist. Durch die zwei mit jeweils einer Ventilsfeder zusammenwirkenden Schließkörper ist es möglich, daß das erfindungsgemäße Druckhalteventil bei zwei unterschiedlichen Drücken, bei einem Öffnungsdruck und einem Haltedruck, in entgegengesetzten Richtungen öffnet. Das Ventil, das im Folgenden auch als Druckhalteventil bezeichnet wird, öffnet zum einen, wenn der Druck in einer zum Beispiel mit dem Niederdruckspeicher verbundenen Leitung unter den Öffnungsdruck absinkt, und läßt Kraftstoff aus einer weiteren Leitung, zum Beispiel der Leckölleitung, in den Niederdruckspeicher strömen. Auf diese Weise kann der Niederdruckspeicher wieder befüllt werden, nachdem beispielsweise nach einer Reparatur an der Kraftstoffeinspritzvorrichtung oder einem Kraftstoffmangel in einem Kraftstofftank (Tankleerfahrt) der Druck in dem Niederdruckspeicher abgefallen ist. Zum anderen öffnet das

Druckhalteventil, wenn der Druck in dem Niederdruckspeicher den Haltedruck übersteigt und läßt überschüssigen Kraftstoff aus dem Niederdruckspeicher in die Leckölleitung abfließen. Das erfindungsgemäße Druckhalteventil wird somit im geöffneten Zustand abhängig vom Druck in dem Niederdruckspeicher entweder in die eine oder die andere Richtung durchströmt und weist zwei Durchflußrichtungen auf.

Auf diese Weise ist es möglich, mit einem einzigen zentralen bzw. gemeinsamen für alle Injektoren vorgesehenen Druckhalteventil den Niederdruckspeicher über eine Leckölleitung zu befüllen und den Druck in dem Niederdruckspeicher konstant auf einem vorbestimmten Wert zu halten.

Durch die Integration von zwei Ventilen in einem werden die Herstellungs- und Montagekosten gesenkt und wird eine äußerst kompakte und raumsparende Bauweise erzielt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Kraftstoffeinspritzvorrichtung möglich.

Vorteilhaft ist es, wenn der erste Schließkörper den Innenraum des Gehäuses in einen Hochdruckraum und einen Niederdruckraum teilt, da durch das Volumen des Hochdruckraums Druckschwankungen in dem Niederdruckspeicher kompensiert werden können, so daß der Einspritzvorgang in den Injektoren nicht negativ beeinflußt wird.

Desweiteren vorteilhaft ist, den ersten Schließkörper und den zweiten Schließkörper zusammen auf einer Achse anzuordnen, da auf diese Weise eine äußerst kompakte Bauweise erzielt wird.

Auch vorteilhaft ist, wenn der erste Schließkörper und der zweite Schließkörper in einer zueinander entgegengesetzten Öffnungsrichtung öffnen, da auch auf diese Weise eine äußerst kompakte Bauweise erzielt wird.

Darüber hinaus vorteilhaft ist, daß der erste Schließkörper einen Schließdeckel mit einem von dem Schließdeckel abstehenden zylindrischen Rohrabschnitt aufweist, da der zweite Schließkörper auf diese Weise in dem zylindrischen Rohrabschnitt des ersten Schließkörpers raumsparend angeordnet werden kann.

Vorteilhaft ist, als zweiten Schließkörper eine Kugel vorzusehen, da mit dieser eine einfache Abdichtung am zweiten Ventilsitz möglich ist und die Kugel kompakt und platzsparend angeordnet werden kann.

Zusätzlich vorteilhaft ist, wenn das Gehäuse des Druckhalteventils aus einem deckelförmigen und einem topfförmigen Teil besteht, da dies fertigungstechnisch besonders günstig ist.

Desweiteren vorteilhaft ist, in einem Niederdruckraum des Ventils an einen ersten Anschluß anschließend einen ersten Filter und in einem Hochdruckraum an einen zweiten Anschluß anschließend einen zweiten Filter anzuordnen, da ansonsten in dem Kraftstoff vorhandene Schmutzpartikel in das Ventil gelangen und dessen Funktion beeinträchtigen könnten. Außerdem wird verhindert, daß ungefilterter Kraftstoff von der Leckölleitung in den Niederdruckspeicher gelangen kann.

Auch vorteilhaft ist, wenn die Leckölleitung mit einer Druckseite der Förderpumpe verbunden ist, da auf diese Weise der Hochdruckpumpe Kraftstoff zugeführt wird, der nicht von der Förderpumpe gefördert ist. Die Förderpumpe muß daher

weniger Kraftstoff fördern, kann daher kleiner ausgelegt werden und ist damit preisgünstiger.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Fig.1 zeigt eine erste Kraftstoffeinspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine in vereinfachter schematischer Darstellung mit einem erfindungsgemäßen Ventil, Fig.2 zeigt vereinfacht eine zweite Kraftstoffeinspritzvorrichtung in vereinfachter schematischer Darstellung mit einem erfindungsgemäßen Ventil, Fig.3 zeigt vereinfacht ein erfindungsgemäßes Ventil mit einem Ausgangskanal, Fig.4 ein weiteres erfindungsgemäßes Ventil mit zwei Ausgangskanälen, Fig.5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel, Fig.6 ein viertes Ausführungsbeispiel und Fig.7 ein fünftes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das erfindungsgemäße Ventil wird beispielsweise in einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung einer Brennkraftmaschine eingesetzt, um einen Niederdruckspeicher mit Kraftstoff zu befüllen und einen vorbestimmten Druck in dem Niederdruckspeicher aufrechtzuerhalten. Das Ventil kann aber auch in anderen Vorrichtungen zum Steuern von anderen Flüssigkeiten eingesetzt werden.

Fig.1 zeigt eine erste Kraftstoffeinspritzvorrichtung in vereinfachter schematischer Darstellung mit dem erfindungsgemäßen Ventil, das im Folgenden auch als Druckhalteventil bezeichnet wird.

Die erste Kraftstoffeinspritzvorrichtung weist eine Förderpumpe 1 auf, beispielsweise eine Elektrokraftstoffpumpe, die Kraftstoff aus einem Kraftstofftank 2 mit einem aufgebauten Vordruck zu einer Hochdruckpumpe 3 fördert. Die Hochdruckpumpe 3 wird beispielsweise mechanisch durch die Brennkraftmaschine angetrieben. Die Hochdruckpumpe 3 fördert den Kraftstoff mit einem Hochdruck in einen Hochdruckspeicher 4, der auch als Hochdruckrail bezeichnet wird. Mit dem Hochdruckspeicher 4 sind an Zylindern der Brennkraftmaschine angeordnete Injektoren 7, beispielsweise sogenannte Piezo-Injektoren, verbunden. Die Injektoren 7 haben beispielsweise jeweils ein Kraftstoffeinspritzventil und ein Steuerventil. Durch das Öffnen des Steuerventils öffnet das Kraftstoffeinspritzventil, so daß ein Einspritzvorgang erfolgt und Kraftstoff aus dem Hochdruckspeicher 4 über den Injektor 7 in den Zylinder der Brennkraftmaschine eingespritzt wird. Beim Öffnen des Steuerventils wird jeweils eine kleine Rücklaufmenge an erwärmtem Kraftstoff aus dem Injektor 7 über einen Kanal 10 in einen Niederdruckspeicher 8 abgegeben.

Das Steuerventil weist einen piezoelektrischen Aktor auf, der abhängig von einer Spannung, mit der dieser von einer elektronischen Steuereinrichtung angesteuert wird, seine Länge ändert. Die Änderung der Länge des piezoelektrischen Aktors wird über einen mit Kraftstoff gefüllten Koppler vergrößernd übersetzt und auf ein Ventilglied übertragen, so daß das Steuerventil öffnet oder schließt. Der Koppler muß mit Kraftstoff befüllt sein, um die Änderung der Länge des piezoelektrischen Aktors hydraulisch übertragen zu können.

Der Koppler wird bei jedem Einspritzvorgang zumindest teilweise entleert und muß anschließend vor dem nächsten Einspritzvorgang wieder über den Kanal 10 mit Kraftstoff aus dem Niederdruckspeicher befüllt werden. Die Koppler benötigen dazu einen notwendigen minimalen Druck. Dieser notwendige minimale Druck muß in dem Niederdruckspeicher 8 mindestens vorherrschen. Sinkt der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 unter diesen notwendigen minimalen Druck, kann der Koppler nicht ausreichend befüllt und damit das Steuerventil über das Ventilglied nicht zuverlässig geöffnet werden, so daß kein Einspritzvorgang erfolgt.

Eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit piezoelektrischem Aktor ist beispielsweise in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 102 18 024 oder in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 101 39 871 vorgeschlagen, wobei die Inhalte dieser Anmeldungen ausdrücklich Teil der Offenbarung dieser Anmeldung sein sollen.

Das erfindungsgemäße Ventil ist als gemeinsames Druckhalteventil 9 für alle Injektoren 7 an dem Niederdruckspeicher 8 vorgesehen und hält einen durch eine zweite Ventilsfeder 44 (Figur 3) vorbestimmten Haltedruck, beispielsweise zehn bar, in dem Niederdruckspeicher 8 konstant, indem es bei einem höheren Druck als dem Haltedruck in Richtung der Förderpumpe 1 öffnet und überschüssigen Kraftstoff aus dem Niederdruckspeicher 8 in eine Leckölleitung 11 ausströmen läßt. Die Leckölleitung 11 ist mit der Druckseite der Förderpumpe 1 bzw. mit einer Saugseite der Hochdruckpumpe 3 verbunden. Auf diese Weise wird der Hochdruckpumpe 3 unter Vordruck stehender, erwärmter Kraftstoff zur Verfügung gestellt, der nicht von der Förderpumpe 1 gefördert werden muß. Die Förderpumpe 1

wird dadurch entlastet und kann daher kleiner ausgelegt werden. Der durch Reibung erwärmte Kraftstoff aus dem Niederdruckspeicher 8 wird mit dem von der Förderpumpe 1 geförderten Kraftstoff aus dem Kraftstofftank 2 vermischt und von der Hochdruckpumpe 3 in den Hochdruckspeicher 4 gefördert. Durch die Zumischung von erwärmtem Kraftstoff kann bei einem kalten Betriebszustand der Brennkraftmaschine die Verbrennung verbessert werden.

Mit jedem Einspritzvorgang strömt Kraftstoff als Rücklaufmenge aus den Injektoren 7 in den Niederdruckspeicher 8. Durch das Druckhalteventil 9 wird die Rücklaufmenge in dem Niederdruckspeicher 8 angestaut. Der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 steigt durch die Rücklaufmenge solange an, bis der Haltedruck überschritten ist und das Druckhalteventil 9 öffnet. Dann strömt Kraftstoff aus dem Niederdruckspeicher 8 solange über das Druckhalteventil 9 in die Leckölleitung 11, bis der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 den Haltedruck unterschreitet und das Druckhalteventil 9 wieder schließt.

Sinkt der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 unter einen von einer ersten Ventilsfeder 48 (Figur 3) vorbestimmten Öffnungsdruck, beispielsweise nach einer Reparatur an den Injektoren 7 oder dem Niederdruckspeicher 8 oder nach einem Kraftstoffmangel im Kraftstofftank 2, öffnet das Druckhalteventil 9 bei einem Start der Brennkraftmaschine in Richtung Niederdruckspeicher 8 und es kann Kraftstoff mit einem von der Förderpumpe 1 aufgebauten Vordruck von beispielsweise drei bis fünf bar von der Druckseite der Förderpumpe 1 über die Leckölleitung 11 in den Niederdruckspeicher 8 nachströmen. In dem Niederdruckspeicher 8 herrscht nun der gleiche Druck wie in der Leckölleitung 11. Der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 steigt anschließend durch die Rücklaufmenge aus den Injektoren 7 weiter an bis der Haltedruck erreicht ist. Der

Niederdruckspeicher 8 wird auf diese Weise befüllt, so daß der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 wieder über den notwendigen minimalen Druck steigt und die Funktionsfähigkeit der hydraulischen Koppler wieder sichergestellt ist.

Das Druckhalteventil 9 kann im geöffneten Zustand in zwei Durchflußrichtungen durchströmt werden, also abhängig von dem Druck in dem Niederdruckspeicher 8 entweder in Richtung Niederdruckspeicher 8 oder in Richtung Leckölleitung 11.

Der von der ersten Ventilsfeder 48 vorbestimmte Öffnungsdruck muß höher sein als der notwendige minimale Druck, der von den hydraulischen Kopplern benötigt wird.

Ein Druckregelventil 13 hält einen vorbestimmten Druck in dem Hochdruckspeicher 4 konstant. Übersteigt der Druck in dem Hochdruckspeicher 4 den vorbestimmten Druck, öffnet das Druckregelventil 13 und läßt Kraftstoff aus dem Hochdruckspeicher 4 über eine Rücklaufleitung 14 in den Kraftstofftank 2 zurücklaufen.

Fig.2 zeigt eine zweite Kraftstoffeinspritzvorrichtung in vereinfachter schematischer Darstellung mit dem erfindungsgemäßen Ventil.

Bei der Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Fig.2 sind die gegenüber der Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Fig.1 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Fig.2 unterscheidet sich von der Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Fig.1 darin, daß die Förderpumpe 1 entfällt und die Leckölleitung 11 in den Kraftstofftank 2 mündet.

Da die Förderpumpe 1 entfällt und daher kein Vordruck aufgebaut wird, ist die Leckölleitung 11 drucklos. Daher kann der Niederdruckspeicher 8 nicht über die Leckölleitung 11 befüllt werden. Das Druckhalteventil 9 wird daher nur in Richtung Kraftstofftank 2 durchströmt.

Fig.3 zeigt vereinfacht das erfindungsgemäße Ventil.

Das erfindungsgemäße Ventil, in den Fig.1 bis Fig.2 als Druckhalteventil 9 bezeichnet, hat ein Gehäuse 15 mit einem ersten Anschluß 16 und einem zweiten Anschluß 17. Der erste Anschluß 16 wird beispielsweise über die Leckölleitung 11 an die Druckseite der Förderpumpe 1 oder an den Kraftstofftank 2 und der zweite Anschluß 17 an den Niederdruckspeicher 8 angeschlossen. Der erste Anschluß 16 und der zweite Anschluß 17 ist mit einem Innenraum 18 des Gehäuses 15 verbunden.

Das Gehäuse 15 besteht beispielsweise aus einem ersten Gehäuseteil 20 und einem zweiten Gehäuseteil 21. Das erste Gehäuseteil 20 ist beispielsweise topfförmig und das zweite Gehäuseteil 21 beispielsweise deckelförmig ausgebildet.

Das erste Gehäuseteil 20 hat einen Topfboden 22, an dem der zweite Anschluß 17 mit einem beispielsweise runden Strömungsquerschnitt angeordnet ist, und einen Zylinderabschnitt 23 mit einer Zylinderwandung 26. An dem dem Topfboden 22 abgewandten Ende des Zylinderabschnitts 23 des ersten Gehäuseteils 20 ist das zweite Gehäuseteil 21 angeordnet.

Das zweite Gehäuseteil 21 weist einen Deckel 24 und einen zylindrischen Rohrabschnitt 25 auf. In dem Deckel 24 ist auf der dem Topfboden 22 zugewandten Seite eine ringförmige Nut 28 vorgesehen, in die das dem Topfboden 22 abgewandte Ende des Zylinderabschnitts 23 eingesetzt ist. Auf diese Weise übergreift ein Rand 27 des Deckels 24 den Zylinderabschnitt

23 des ersten Gehäuseteils 20. Auf der dem Topfboden 22 abgewandten Seite des Deckels 24 ist der erste Anschluß 16 vorgesehen, der beispielsweise einen runden Strömungsquerschnitt aufweist.

Der Rohrabschnitt 25 ist an dem Deckel 24 auf der dem Topfboden 22 zugewandten Seite beispielsweise zentrisch angeordnet und ragt vollständig in den Zylinderabschnitt 23 hinein. Der Außendurchmesser des Rohrabschnitts 25 ist geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des Zylinderabschnitts 23, so daß der Rohrabschnitt 25 des zweiten Gehäuseteils 21 in den Zylinderabschnitt 23 des ersten Gehäuseteils 20 geschoben werden kann. Der Rohrabschnitt 25 liegt dann mit seinem Außenumfang an der Innenseite der Zylinderwandung 26 an.

An einer dem Topfboden 22 zugewandten Ende des Rohrabschnitts 25 ist am Außenumfang eine ringförmige Ausnehmung 30 vorgesehen, die einen stufenförmigen Absatz 30.1 bildet. Der Ausnehmung 30 ist auf der Innenseite der Zylinderwandung 26, in gleicher axialer Position wie die Ausnehmung 30, eine ringförmige Dichtungsnut 33 zugeordnet. Die Dichtungsnut 33 nimmt zusammen mit der Ausnehmung 30 einen Dichtungsring 31, beispielsweise einen O-Ring, auf. Die Dichtungsnut 33 ist eine ringförmige Rille mit einem Radius R des Dichtungsring 31. Die rillenförmige Dichtungsnut 33 ist in der Zylinderwandung 26 mit einer Tiefe vorgesehen, so daß der Mittelpunkt des Radius R der Dichtungsnut 33 außerhalb der Zylinderwandung 26 liegt. Die Dichtungsnut 33 kann daher den Dichtungsring 31 nur teilweise aufnehmen. Der Dichtungsring 31 ist durch die Dichtungsnut 33 axial fixiert.

Das dem Topfboden 22 zugewandte Ende mit einer Stirnseite 29 des Rohrabschnitts 25 bildet zusammen mit dem Dichtungsring 31 einen ersten Ventilsitz 32.

In dem Innenraum 18 des Gehäuses 15 ist ein erster Schließkörper 35 beweglich vorgesehen, der mit dem ersten Ventilsitz 32 zusammenwirkt. Der erste Schließkörper 35 ist beispielsweise nahe der axialen Mitte des Ventils angeordnet. Er kann sich zwischen dem ersten Ventilsitz 32 und einem Anschlag 54 axial bewegen und ist radial durch die Innenseite der Zylinderwandung 26 geführt. Der Anschlag 54 wird gebildet durch beispielsweise sechs über den Umfang der Zylinderwandung 26 verteilte Rippen 55. Die Rippen 55 sind von dem Topfboden 22 ausgehend in axiale Richtung verlaufend an der Innenseite der Seitenwandung 26 angeordnet.

Der erste Schließkörper 35 besteht aus einem Schließdeckel 36 und einem Rohrstutzen 37, der auf der dem Topfboden 22 zugewandten Seite des Schließdeckels 36 beispielsweise zentrisch angeordnet ist.

Der Schließdeckel 36 ist eine runde Platte, deren Durchmesser geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Zylinderabschnitts 23. Der Schließdeckel 36 liegt bei geschlossenem Ventil mit seiner dem Topfboden 22 abgewandten Seite an dem Dichtungsring 31 an, der in axialer Richtung etwas über die Stirnseite 29 des Rohrabschnitts 25 heraussteht.

Der Rohrstutzen 37 ist zusammen mit dem ersten Anschluß 16 und dem zweiten Anschluß 17 auf einer Achse 41 angeordnet. Der Rohrstutzen 37 ist gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel an einem dem Topfboden 22 zugewandten Endabschnitt 42 nahezu geschlossen. Der Endabschnitt 42 des Rohrstutzens 37 verjüngt sich gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in Richtung Topfboden 22 mit einem Konus, der beispielsweise einen Winkel von 110 Grad aufweist. In dem sich verjüngenden

Endabschnitt 42 ist eine Durchgangsöffnung 38 beispielsweise zentrisch auf der Achse 41 vorgesehen.

In dem Rohrstutzen 37 ist ein mit der Durchgangsöffnung 38 zusammenwirkender zweiter Schließkörper 39 vorgesehen. Der zweite Schließkörper 39 ist beispielsweise eine Kugel 43, die die Durchgangsöffnung 38 dicht verschließen kann. Die Innenseite des Endabschnitts 42 bildet einen zweiten Ventilsitz 40.

Der erste Schließkörper 35 teilt den Innenraum 18 in einen zylindrischen Hochdruckraum 49, der beispielsweise ein Volumen von fünf Kubikzentimetern hat, und in einen zylindrischen Niederdruckraum 50. Der Hochdruckraum 49 wird eingeschlossen von dem Topfboden 22, einem Teil des Zylinderabschnitts 23 und dem ersten Schließkörper 35. Der Niederdruckraum 50 wird eingeschlossen von dem Deckel 24, dem Rohrabschnitt 25 und dem ersten Schließkörper 35. Der Hochdruckraum 49 und der Niederdruckraum 50 sind beispielsweise annähernd gleich groß. Der erste Anschluß 16 mündet in den Niederdruckraum 50, der zweite Anschluß 17 in den Hochdruckraum 49.

Ein erster Filter 52 ist im Hochdruckraum 49 an dem Topfboden 22, ein zweiter Filter 53 im Niederdruckraum 50 an dem Deckel 24 zur Kraftstofffilterung vorgesehen.

Der erste Filter 52 und der zweite Filter 53 bestehen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel jeweils aus einem aus Kunststoff hergestellten Filterring 57, in dem axial mittig ein Filtergewebe, beispielsweise aus Edelstahl, eingespannt ist. Das Filtergewebe hat beispielsweise eine Maschenweite von sechshundertstel Millimetern.

Der zweite Schließkörper 39 wird in dem Rohrstutzen 37 führend gelagert und von einer zweiten Ventilsfeder 44 in Richtung Durchgangsöffnung 38 gedrückt.

Die zweite Ventilsfeder 44 ist gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel auf der dem Deckel 24 zugewandten Seite an dem zweiten Filter 53 angeordnet und drückt den zweiten Filter 53 an den Deckel 24. Die zweite Ventilsfeder 44 verläuft zunächst an einer Innenwand des Rohrabchnitts 25 anliegend in Richtung des zweiten Schließkörpers 39, wobei sich die zweite Ventilsfeder 44 an einem dem Topfboden 22 zugewandten Endabschnitt des Rohrabchnitts 25 verjüngt und sich an eine Innenwand 45 des Rohrstutzens 37 anschmiegt. Auf der dem Topfboden 22 zugewandten Seite liegt die zweite Ventilsfeder 44 an dem zweiten Schließkörper 39 an.

Eine erste Ventilsfeder 48 ist gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel an dem ersten Filter 52 angeordnet, drückt den Schließdeckel 36 gegen den Ventilsitz 32 und den ersten Filter 52 gegen den Topfboden 22.

Der Dichtungsring 31 dichtet zusammen mit dem Schließdeckel 36 den Hochdruckraum 49 gegenüber dem Niederdruckraum 50 ab, so daß im geschlossenen Zustand des Ventils kein Kraftstoff zwischen dem Hochdruckraum 49 und dem Niederdruckraum 50 ausgetauscht werden kann. Der Dichtungsring 31 dichtet das Ventil außerdem nach außen hin ab, so daß kein Kraftstoff zwischen Zylinderwandung 26 und Rohrabchnitt 25 nach außen entweichen kann.

Das Gehäuse 15 ist beispielsweise aus Kunststoff, der erste Schließkörper 35 aus Metall, beispielsweise Edelstahl, hergestellt.

Der Kraftstoff in dem Niederdruckraum 50 wirkt mit einem Druck P₂, der etwa gleich dem von der Förderpumpe 1

aufgebauten Druck in der Leckölleitung 11 ist und beispielsweise drei bis fünf bar beträgt, auf den zweiten Schließkörper 39, drückt diesen abdichtend gegen die Durchgangsöffnung 38. Zusätzlich wirkt der Druck P2 auf die nahezu gesamte dem Topfboden 22 abgewandte Stirnfläche des Schließdeckels 36 und versucht diesen in Richtung Topfboden 22 zu drücken. Ein Druck P1 in dem Hochdruckraum 49 und die erste Ventilsfeder 48 wirken jedoch auf den Schließdeckel 36 in entgegengesetzte Richtung zum ersten Ventilsitz 32. Übersteigt der Druck P2 den vorbestimmten Öffnungsdruck, hebt der erste Schließkörper 35 von dem Dichtungsring 31 in Richtung Topfboden 22 ab und öffnet das Ventil für das Befüllen des Niederdruckspeichers 8. Aufgrund der Druckdifferenz zwischen dem Druck P1 und dem Druck P2 strömt Kraftstoff aus dem Niederdruckraum 50 um den Schließdeckel 36 herum in den Hochdruckraum 49, anschließend durch den ersten Filter 52 in den zweiten Anschluß 17 und von dort in den Niederdruckspeicher 8. Dadurch steigen der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 und auch der Druck P1 in dem mit dem Niederdruckspeicher 8 verbundenen Hochdruckraum 49 an, so daß das Ventil schließlich wieder schließt.

Abhängig von einem Kräftegleichgewicht bestehend aus der Federkraft der ersten Ventilsfeder 48, der durch den Druck P1 auf die dem Topfboden 22 abgewandte Stirnfläche des Schließdeckels 36 wirkende Kraft und der durch den Druck P2 auf die dem Topfboden 22 zugewandte Stirnfläche des Schließdeckels 36 wirkende Kraft öffnet oder schließt der erste Schließkörper 35 und damit das Ventil.

Der Kraftstoff in dem Hochdruckraum 49 wirkt mit einem Druck P1, beispielsweise zehn bar, auf die gesamte dem Topfboden 22 zugewandte Stirnfläche des Schließdeckels 36, drückt diesen abdichtend gegen den ersten Ventilsitz 32. Außerdem wirkt der Druck P1 über die Durchgangsöffnung 38 auf den

zweiten Schließkörper 39 und versucht diesen in Richtung Deckel 24 zu drücken. Der Druck P2 und die zweite Ventilsfeder 44 wirken jedoch auf den zweiten Schließkörper 39 in entgegengesetzte Richtung. Übersteigt der Druck P1 den vorbestimmten Haltedruck, hebt der zweite Schließkörper 39 von dem zweiten Ventilsitz 40 in Richtung Deckel 24 ab und öffnet das Ventil. Aufgrund der Druckdifferenz zwischen dem Druck P1 und dem Druck P2 strömt jetzt Kraftstoff durch die Durchgangsöffnung 38 um den zweiten Schließkörper 39 herum in den Niederdruckraum 50, anschließend durch den zweiten Filter 53 in den ersten Anschluß 16 und von dort in die Leckölleitung 11. Dadurch sinkt der Druck in dem Niederdruckspeicher 8 und auch der Druck P1 in dem mit dem Niederdruckspeicher 8 verbundenen Hochdruckraum 49. Der Druck P1 ist im Vergleich zu dem Druck P2 schließlich nicht mehr ausreichend groß, um den zweiten Schließkörper 39 geöffnet zu halten, und der zweite Schließkörper 39 legt sich wieder an den zweiten Ventilsitz 40 an, so daß das Ventil geschlossen ist.

Abhängig von einem Kräftegleichgewicht bestehend aus der Federkraft der zweiten Ventilsfeder 44, der durch den Druck P2 auf die Fläche des zweiten Schließkörpers 39 wirkende Kraft und der durch den Druck P1 auf die Fläche des zweiten Schließkörpers 39 wirkende Kraft öffnet oder schließt der zweite Schließkörper 39 und damit das Ventil.

Die Federkraft der ersten Ventilsfeder 48 und die Federkraft der zweiten Ventilsfeder 44 ist so ausgelegt, daß an dem Ventil zu einem Zeitpunkt nur entweder der erste Schließkörper 35 oder der zweite Schließkörper 39 geöffnet sein kann.

Da der Druck P1 auf der Seite des Niederdruckspeichers 8 mit beispielsweise zehn bar vergleichsweise hoch ist und gegen

den zweiten Schließkörper 39 drückt, muß die Federkraft der zweiten Ventilsfeder 44 vergleichsweise stark ausgelegt sein, damit der zweite Schließkörper 39 nicht vorzeitig öffnet, sondern erst bei Überschreiten des durch die zweite Ventilsfeder 44 vorbestimmten Haltedrucks.

Die Federkraft der ersten Ventilsfeder 48 ist dagegen schwächer ausgelegt als die Federkraft der zweiten Ventilsfeder 44, da der Druck P2 mit beispielsweise drei bis fünf bar im Vergleich zu dem Druck P1 mit beispielsweise zehn bar geringer ist.

Durch das Volumen des in dem Hochdruckraum 49 enthaltenen Kraftstoffs werden Druckschwankungen, die auch auf die hydraulischen Koppler zurückwirken und deren Funktion negativ beeinflussen, in dem Niederdruckspeicher 8 verringert bzw. gedämpft.

Der erste Filter 52 und der zweite Filter 53 filtern in dem Kraftstoff vorhandene feste Partikel heraus und verhindern, daß diese über den ersten Anschluß 16 oder den zweiten Anschluß 17 in das Ventil gelangen können. Außerdem wird verhindert, daß beispielsweise ungefilterter Kraftstoff aus der Leckölleitung 11 in den Niederdruckspeicher 8 und damit in die Injektoren 7 gelangen kann.

Fig.4 zeigt vereinfacht ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils.

Bei dem Ventil nach Fig.4 sind die gegenüber dem Ventil nach Fig.3 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Das Ventil nach Fig.4 unterscheidet sich von dem Ventil nach Fig.3 darin, daß das Gehäuse 15 außer dem mit dem Hochdruckraum 49 verbundenen zweiten Anschluß 17 einen ebenfalls mit dem Hochdruckraum 49 verbundenen dritten

Anschluß 51 aufweist, an dem ein weiterer Niederdruckspeicher 8' angeschlossen ist. Es ist auch möglich, daß das Ventil mehr als zwei Anschlüsse 17, 51 an dem Topfboden 22 aufweist.

Fig.5 zeigt vereinfacht ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils.

Bei dem Ventil nach Fig.5 sind die gegenüber dem Ventil nach Fig.3 und Fig.4 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Das Ventil nach Fig.5 unterscheidet sich von dem Ventil nach Fig.3 darin, daß der erste Filter 52 und der zweite Filter 53 nicht als flacher Filter, sondern als topfförmiger Filter ausgebildet sind. Auf diese Weise wird eine größere Filterfläche erzielt, so daß der erste Filter 52 und der zweite Filter 53 weniger leicht verstopfen können.

Der erste Filter 52 und der zweite Filter 53 weisen beispielsweise ein bekanntes Filtervlies auf.

Der topfförmige erste Filter 52 umgreift den Rohrstutzen 37 des ersten Schließkörpers 35 und ist im Hochdruckraum 49 mit einer ersten Schulter 58 an dem Schließdeckel 36 angeordnet. Die erste Ventilsfeder 48 liegt mit einem Ende an dem Topfboden 22 und mit dem anderen Ende an der ersten Schulter 58 des ersten Filters 52 an und drückt den ersten Schließkörper 35 in Richtung des ersten Ventilsitzes 32. Der erste Filter 52 ist auf diese Weise durch Einklemmen zwischen der ersten Ventilsfeder 48 und dem Schließdeckel 36 befestigt. Der erste Filter 52 kann aber beispielsweise auch durch Kleben, Schweißen, Spritzen oder ähnliches mit dem Schließdeckel 36 verbunden sein.

Der topfförmige zweite Filter 53 ist in dem Niederdruckraum 50 mit einer zweiten Schulter 59 an dem Deckel 24 angeordnet. Die zweite Ventilsfeder 44 liegt mit einem Ende an dem zweiten Schließkörper 39 und mit dem anderen Ende an der zweiten Schulter 59 des zweiten Filters 53 an und drückt den zweiten Schließkörper 39 in Richtung des zweiten Ventilsitzes 40. Der zweite Filter 53 ist auf diese Weise durch Einklemmen zwischen der zweiten Ventilsfeder 44 und dem Deckel 24 befestigt. Der zweite Filter 53 kann aber beispielsweise auch durch Kleben, Schweißen, Spritzen oder ähnliches mit dem Deckel 24 verbunden sein.

Der zweite Anschluß 17 weist beispielsweise zumindest ein Strömungselement 60 auf, das die aus dem Niederdruckspeicher 8 in den Hochdruckraum 49 gerichtete Strömung verwirbelt. Das Strömungselement 60 verbessert auf diese Weise die Filterwirkung des zweiten Filters 53, da sich faserförmige Partikel nicht mehr derart in der Strömung ausrichten können, daß sie nicht vom zweiten Filter 53 zurückgehalten werden. Das Strömungselement 60 ist beispielsweise eine in die Strömung ragende Erhebung oder ähnliches.

Fig.6 zeigt vereinfacht ein viertes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils.

Bei dem Ventil nach Fig.6 sind die gegenüber dem Ventil nach Fig.3 bis Fig.5 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Das Ventil nach Fig.6 unterscheidet sich von dem Ventil nach Fig.3 darin, daß der zweite Schließkörper 39 nicht als Kugel sondern als Zylinder ausgebildet ist. Der Endabschnitt 42 des Rohrstutzens 37 verjüngt sich deshalb bei diesem Ausführungsbeispiel nicht, sondern ist eben ausgeführt. Der zweite Ventilsitz 40 mit der Durchgangsöffnung 38 ist im ebenen Endabschnitt 42 an einer dem Hochdruckraum 49

zugewandten zweiten Stirnseite 62 des Rohrstutzens 37 angeordnet, beispielsweise auf der Achse 41.

Der Zylinder ist wie die Kugel in axiale Richtung beweglich angeordnet und ist radial von dem Rohrstutzen 37 geführt. Der zweite Schließkörper 39 weist auf der dem zweiten Ventilsitz 40 zugewandten Seite einen elastischen Dichtkörper 63, beispielsweise aus Gummi, auf. Durch diesen elastischen Dichtkörper 63, beispielsweise als Schicht ausgebildet, ist der zweite Ventilsitz 40 weniger schmutzempfindlich, da beispielsweise an dem zweiten Ventilsitz 40 und/oder dem elastischen Dichtkörper 63 angelagerte Schmutzpartikel von der zweiten Ventildfeder 44 in den elastischen Dichtkörper 63 des zweiten Schließkörpers 39 eingedrückt werden und ein dichtes Anliegen des Dichtkörpers 63 am zweiten Ventilsitz 40 nicht verhindern.

Bei geöffnetem zweiten Schließkörper 39 umströmt der Kraftstoff den zweiten Schließkörper 39 über beispielsweise zumindest eine am Umfang des Rohrstutzens 37 angeordnete, in Richtung der Achse 41 verlaufende Nut 64.

Fig.7 zeigt vereinfacht ein fünftes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils.

Bei dem Ventil nach Fig.7 sind die gegenüber dem Ventil nach Fig.3 bis Fig.6 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Das Ventil nach Fig.7 unterscheidet sich von dem Ventil nach Fig.3 bis Fig.6 darin, daß der erste Schließkörper 35 einen Rohrstutzen 37 aufweist, der auf der dem Niederdruckraum 50 zugewandten Stirnseite des ersten Schließkörpers 35 angeordnet ist.

Der zweite Schließkörper 39 ist wie in dem vierten Ausführungsbeispiel nach Fig.6 als Zylinder ausgebildet und in dem Rohrstutzen 37 axial beweglich angeordnet.

Der zweite Schließkörper 39 teilt den Rohrstutzen 37 in einen Ventilraum 65 und einen Federraum 68. Der Ventilraum 65 ist über die Durchgangsöffnung 38 mit dem Hochdruckraum 49 verbunden, wenn der zweite Schließkörper 39 von dem zweiten Ventilsitz 40 abgehoben ist. In dem Federraum 68 ist die zweite Ventildfeder 44 angeordnet und drückt den zweiten Schließkörper 39 mit einer Vorspannung in Richtung des zweiten Ventilsitzes 40. Der Federraum 66 ist über eine Belüftungsöffnung 69 mit dem Niederdruckraum 50 verbunden.

Am Umfang des Rohrstutzens 37 ist zumindest eine, beispielsweise sind drei Steueröffnungen 70 vorgesehen, die den Hochdruckraum 49 über den Ventilraum 65 und die Durchgangsöffnung 38 mit dem Niederdruckraum 50 verbinden, wenn der zweite Schließkörper 39 von dem zweiten Ventilsitz 40 abgehoben ist und die Steueröffnungen 70 geöffnet sind. Die Steueröffnungen 70 sind geöffnet, sobald der zweite Schließkörper 39 die Steueröffnungen 70 mit seinem Umfang nicht vollständig überdeckt.

Das Ventil gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel ist ebenfalls unempfindlich gegen Schmutzpartikel, da die Dichtfunktion von dem zweiten Ventilsitz 40 weg an die Steueröffnungen 70 gelegt ist und sich Schmutzpartikel weniger leicht zwischen dem zweiten Schließkörper 39 und dem Rohrstutzen 37 anlagern als zwischen dem zweiten Schließkörper 39 und dem zweiten Ventilsitz 40.

Der erste Anschluß 16 und der zweite Anschluß 17 haben am äußeren Umfang jeweils beispielsweise zwei Crimppripen 72, die jeweils als Anschlag für beispielsweise einen auf den

ersten Anschluß 16 und den zweiten Anschluß 17 aufzuschiebenden Schlauch dienen. Die Crimprrippen 72 des ersten Anschlusses 16 sind an einem dem Deckel 24 zugewandten Ende des ersten Anschlusses 16 und die Crimprrippen 72 des zweiten Anschlusses 17 an einem dem Topfboden 22 zugewandten Ende des zweiten Anschlusses 17 angeordnet. Die Crimprrippen 72 liegen sich beispielsweise jeweils diametral gegenüber. Der an dem ersten Anschluß 16 und dem zweiten Anschluß 17 vorgesehene Schlauch wird beispielsweise mittels einer sogenannten Crimpverbindung befestigt, die durch die Crimprrippen 72 besser und zuverlässiger herzustellen ist.

Patentansprüche

1. Ventil zum Steuern von Flüssigkeit bestehend aus einem Gehäuse, an dem ein erster Anschluß und ein zweiter Anschluß vorgesehen und in dem ein Innenraum ausgebildet ist, der einen Ventilsitz und einen mit dem Ventilsitz zusammenwirkenden Schließkörper aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil einen ersten Ventilsitz (32) mit einem ersten Schließkörper (35) und einen zweiten Ventilsitz (40) mit einem zweiten Schließkörper (39) aufweist, wobei der zweite Ventilsitz (40) an dem ersten Schließkörper (35) angeordnet ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schließkörper (35) den Innenraum (18) des Gehäuses (15) in einen Hochdruckraum (49) und einen Niederdruckraum (50) teilt.
3. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schließkörper (35) und der zweite Schließkörper (39) auf einer Achse (41) liegen.
4. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schließkörper (35) und der zweite Schließkörper (39) in entgegengesetzten Öffnungsrichtungen öffnen.

5. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schließkörper (35) einen Schließdeckel (36) mit einem von dem Schließdeckel (36) abstehenden zylindrischen Rohrabschnitt (37) aufweist.
6. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schließkörper (39) eine Kugel (43) ist, wobei die Kugel (43) in dem zylindrischen Rohrabschnitt (37) geführt angeordnet ist.
7. Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schließkörper (39) zylinderförmig ist, wobei der zylinderförmige zweite Schließkörper (39) in dem zylindrischen Rohrabschnitt (37) geführt angeordnet ist.
8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schließkörper (39) einen dem zweiten Ventilsitz (40) zugewandten elastischen Dichtkörper (63) aufweist.
9. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Rohrabschnitt (37) am Umfang zumindest eine dem Niederdruckraum (50) zugewandte Steueröffnung (70) aufweist, die den Hochdruckraum (49) bei geöffnetem zweiten Schließkörper (39) zumindest mittelbar mit dem Niederdruckraum (50) verbindet.
10. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil ein Gehäuse (15) aufweist, das aus zumindest zwei Teilen besteht, wobei ein erstes Gehäuseteil (20) deckelförmig und ein zweites Gehäuseteil (21) topfförmig ist.

11. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil in dem Niederdruckraum (50) an den ersten Anschluß (16) anschließend einen ersten Filter (52) und in dem Hochdruckraum (49) an den zweiten Anschluß (17) anschließend einen zweiten Filter (53) aufweist.
12. Ventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Filter (52) und/oder der zweite Filter (53) topfförmig oder scheibenförmig ausgebildet ist.
13. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Anschluß (17) ein Strömungselement (60) aufweist.
14. Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer einen Vordruck aufbauenden Förderpumpe und einer in einen Hochdruckspeicher fördernden Hochdruckpumpe, mit an Zylindern der Brennkraftmaschine angeordneten Injektoren, die mit dem wenigstens einen Hochdruckspeicher und mit einem gemeinsamen Niederdruckspeicher verbunden sind, und mit einem für eine aus dem Niederdruckspeicher heraus in eine Leckölleitung gerichtete Durchflußrichtung vorgesehenen Druckhalteventil, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckhalteventil (9) einen ersten Ventilsitz (32) und einen ersten Schließkörper (35) für eine in den Niederdruckspeicher (8) hinein und einen zweiten Ventilsitz (40) und einen zweiten Schließkörper (39) für eine aus dem Niederdruckspeicher (8) heraus gerichtete Durchflußrichtung hat.
15. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Leckölleitung (11) mit einer Druckseite der Förderpumpe (1) verbunden ist.

Fig. 1

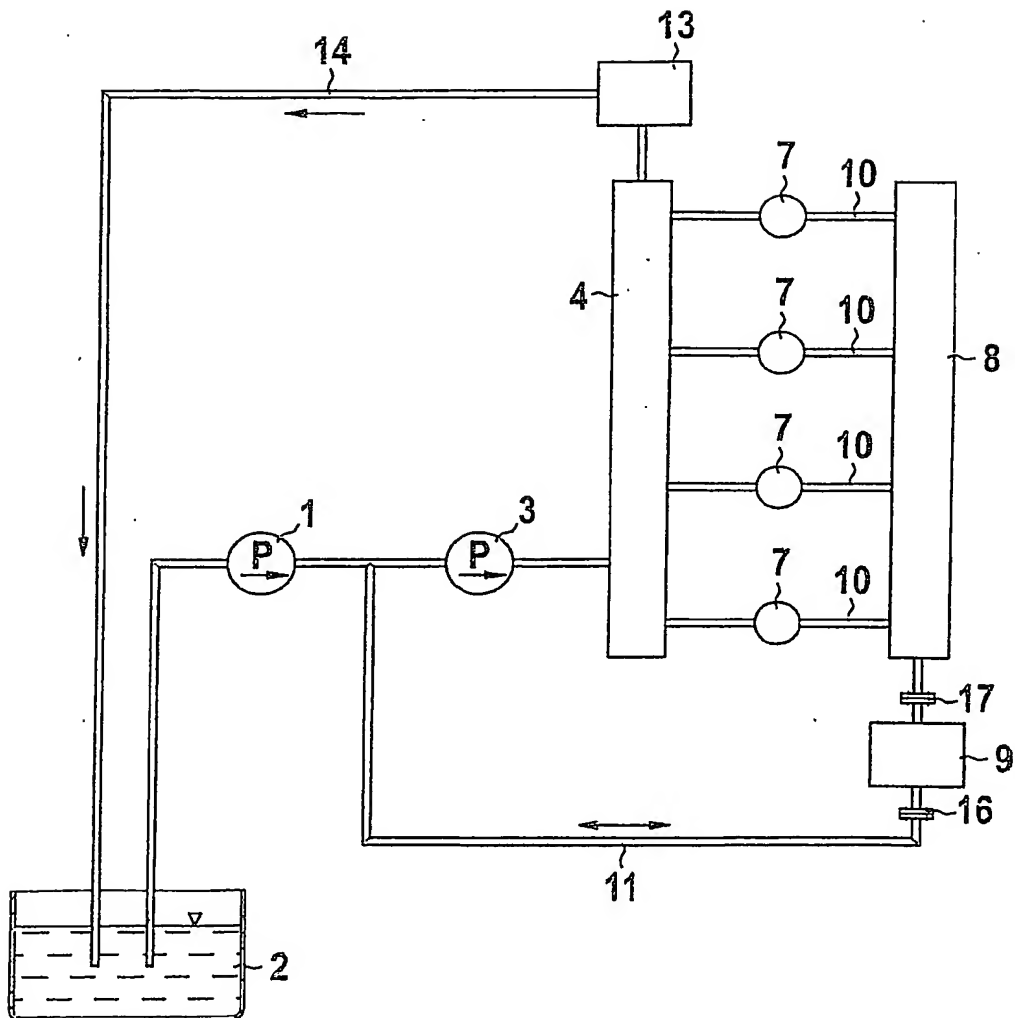
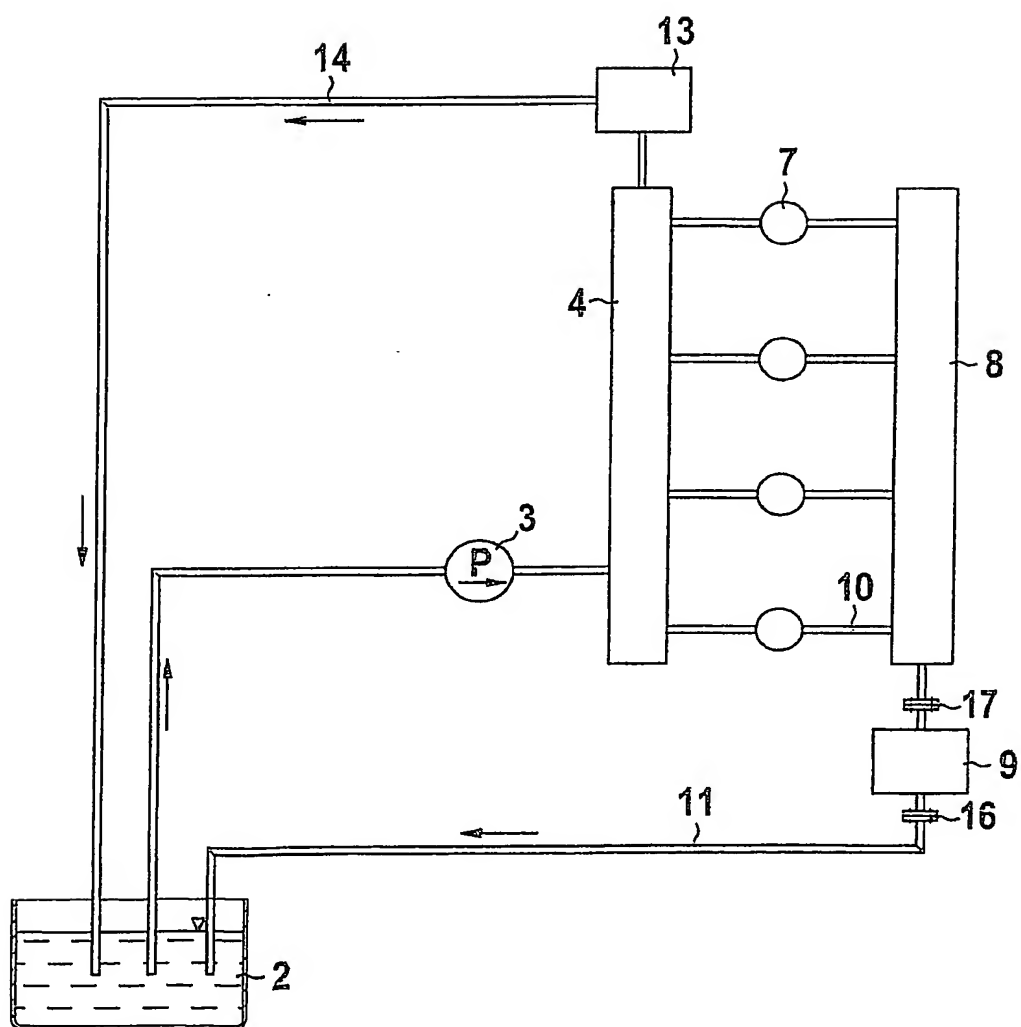


Fig. 2



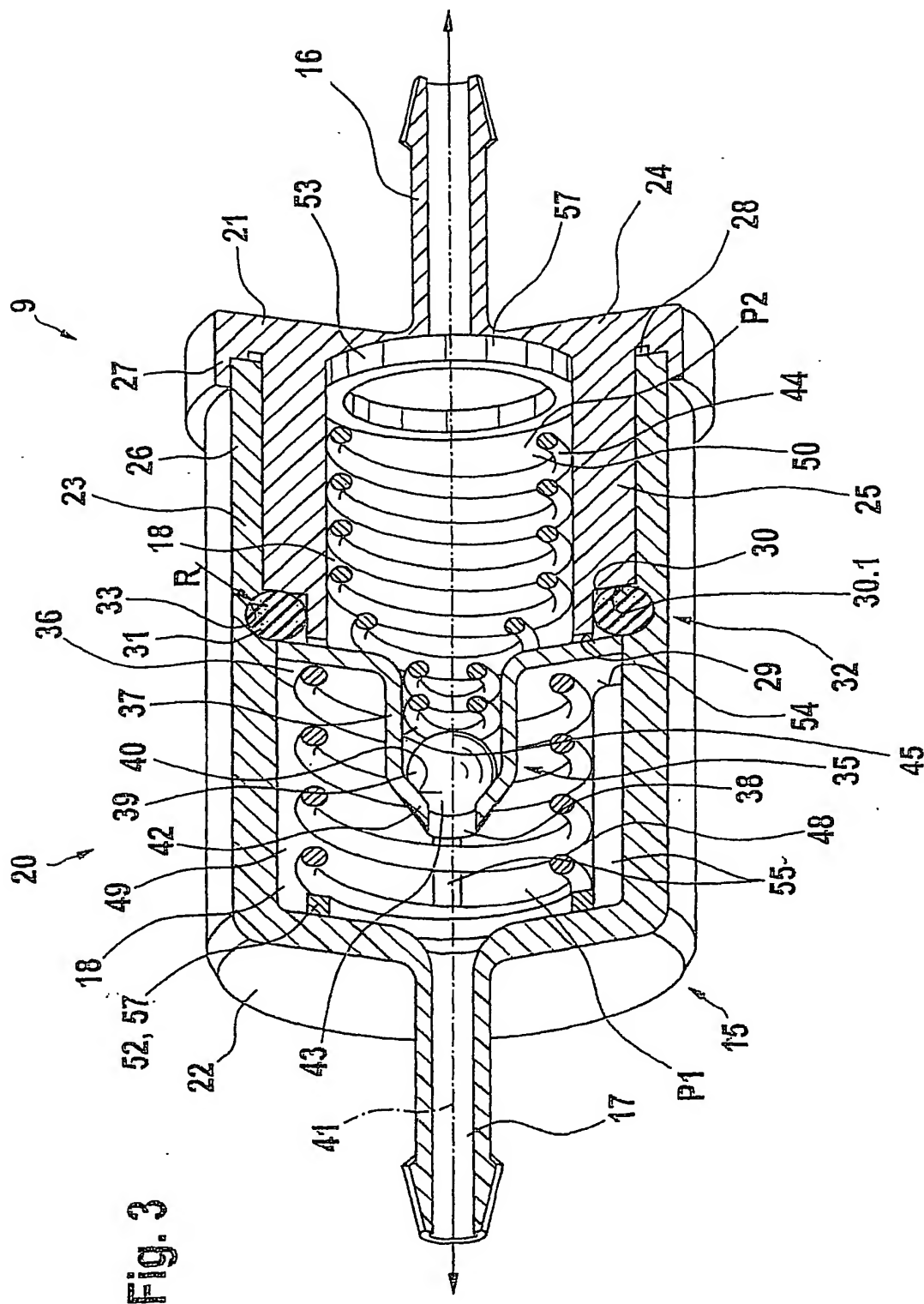
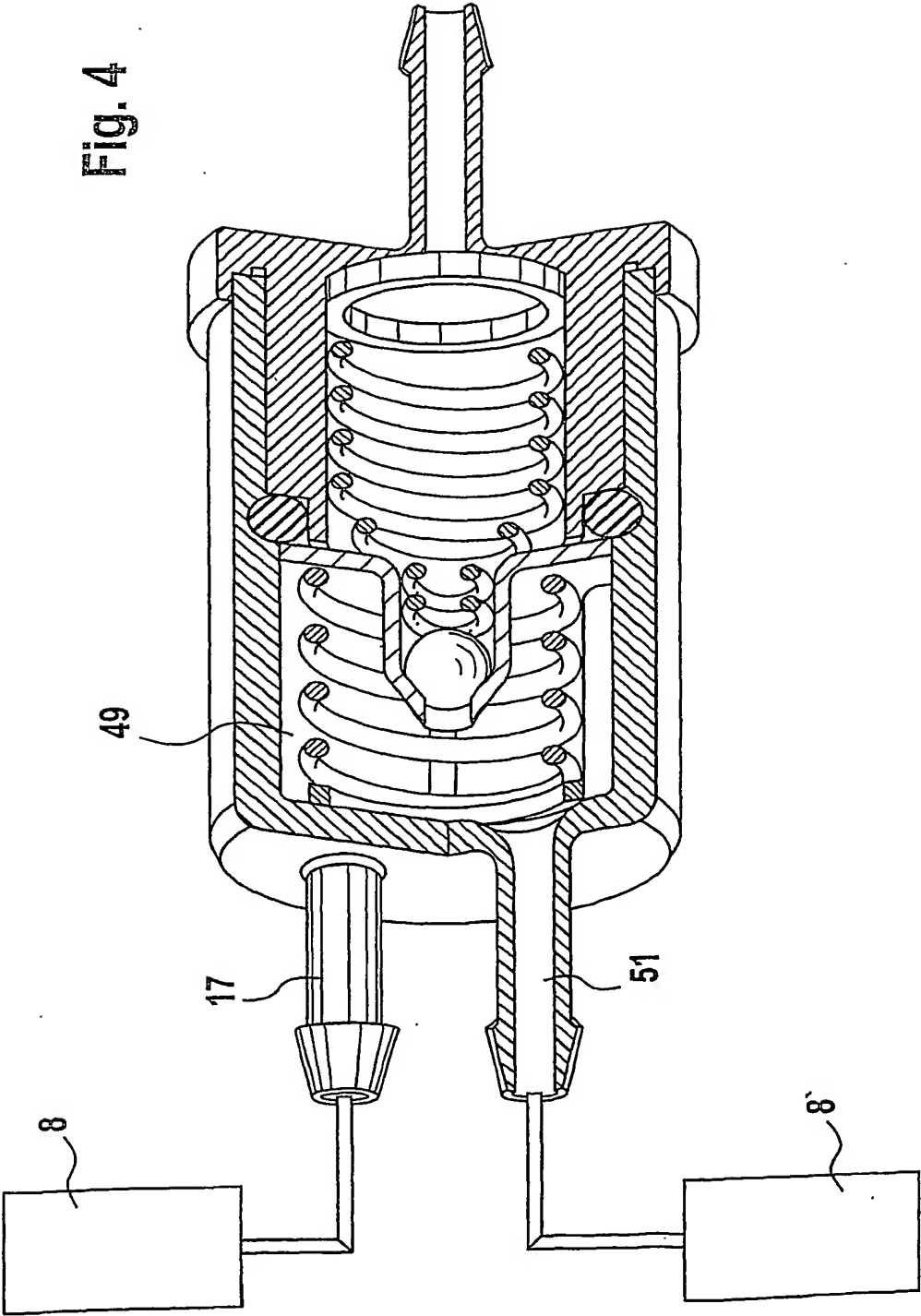
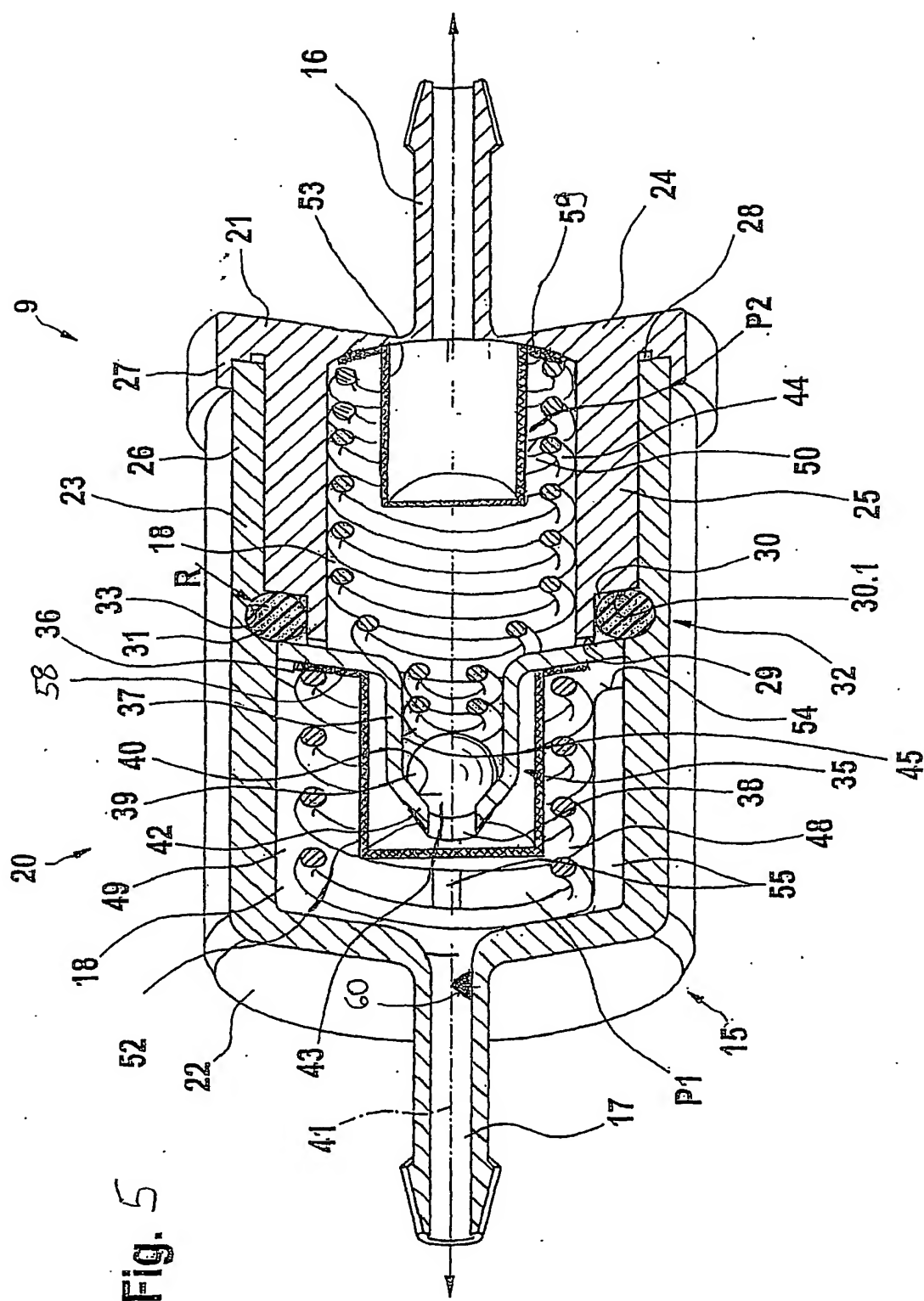
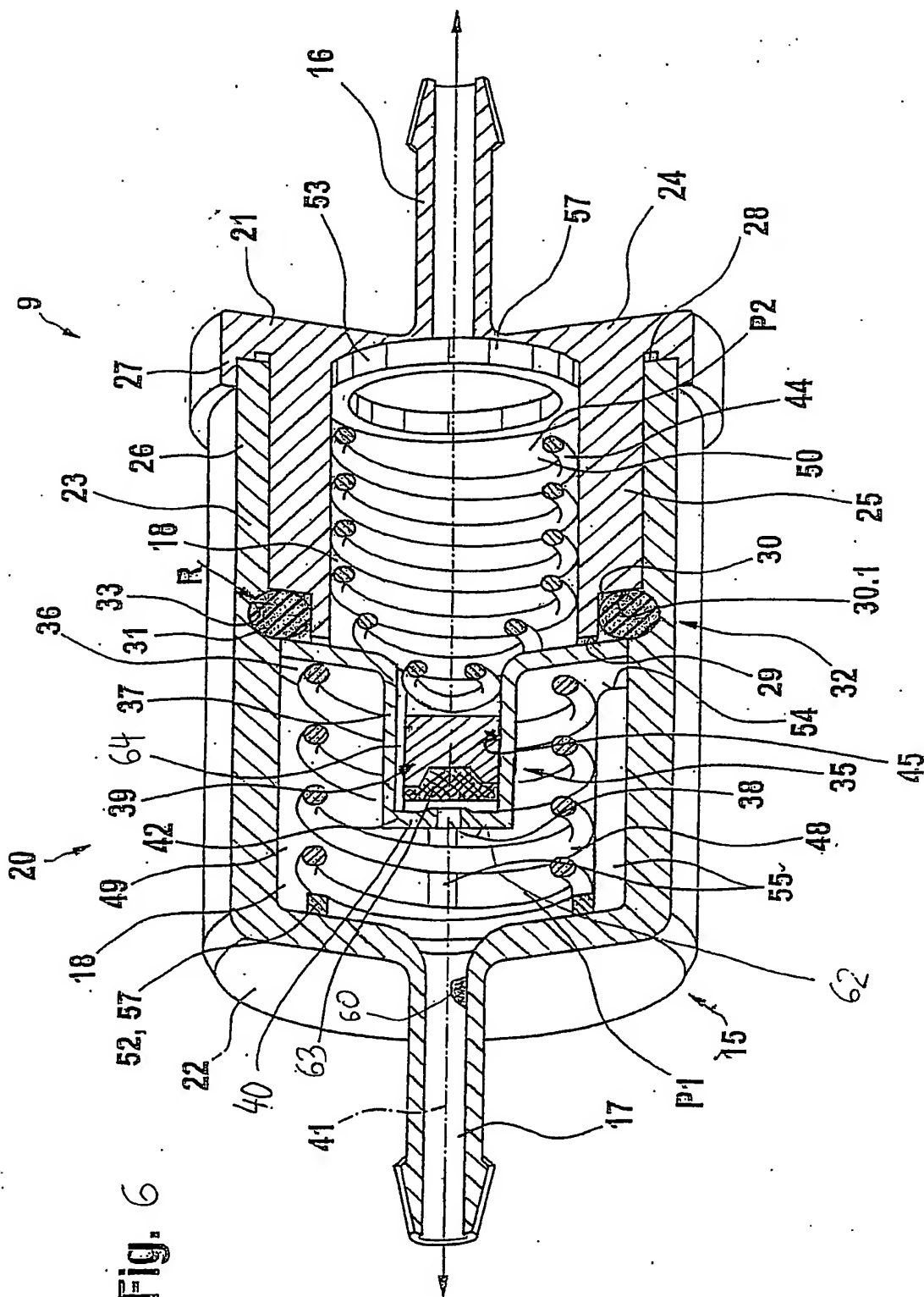
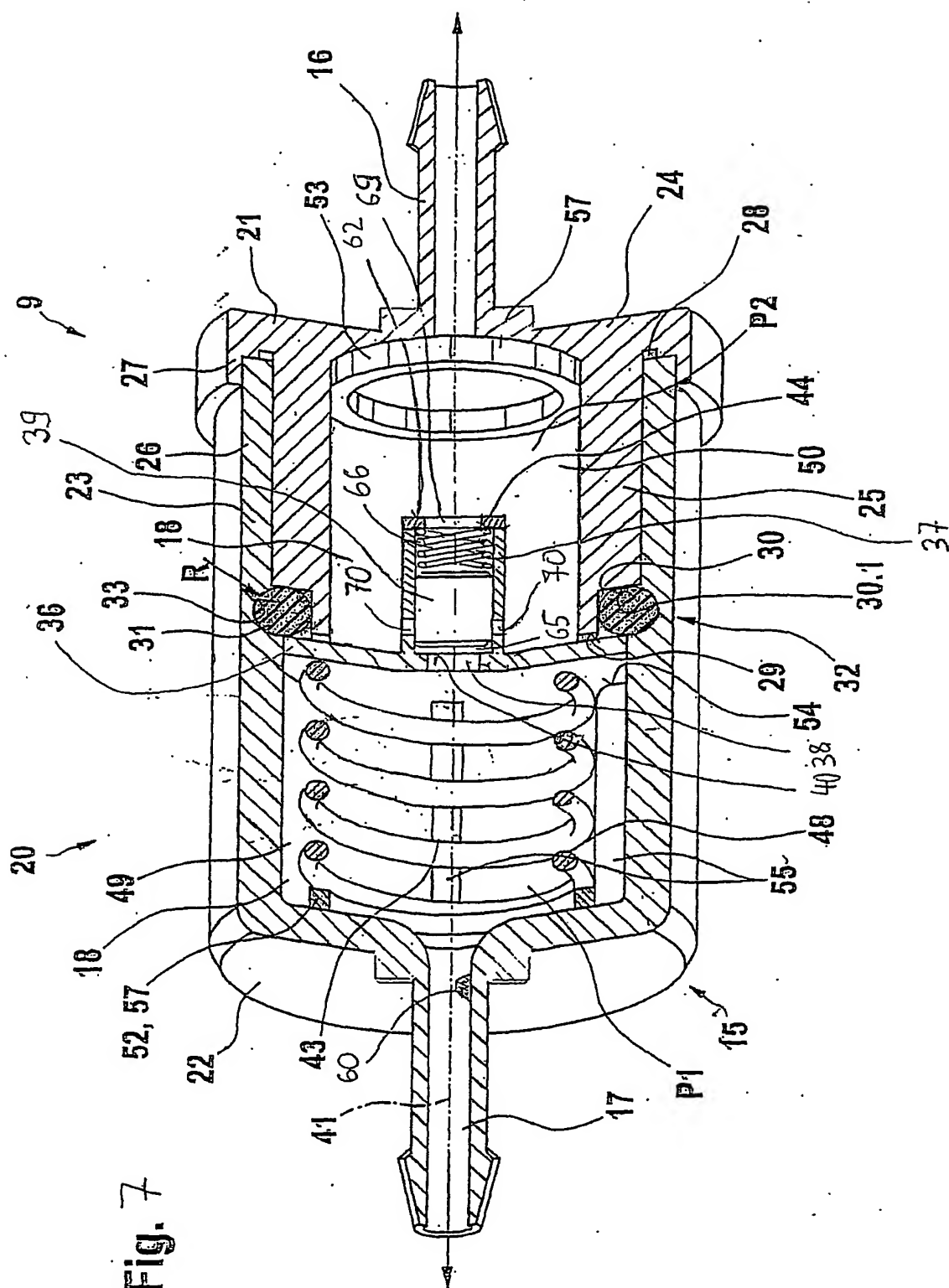


Fig. 4









7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Application No
PCT/DE 03/03331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M63/02 F02M59/46 F02M69/46 F02M53/02 F16K17/196

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 282 492 A (ANGELI ROBERT J) 1 February 1994 (1994-02-01)	1-5, 7-10
Y	the whole document	11, 12, 14, 15
Y	US 4 569 803 A (KITAMURA KAZUHIKO ET AL) 11 February 1986 (1986-02-11) column 2, line 38 - line 49 figure 2	11, 12
Y	DE 197 41 532 A (VOLKSWAGENWERK AG) 25 March 1999 (1999-03-25) column 2, line 10 - line 50 figures 2,3	14, 15
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2004

Date of mailing of the international search report

26/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Louchet, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In 1st Application No
PCT/DE 03/03331

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/025629 A1 (KIOWSKY HAROLD ET AL) 4 October 2001 (2001-10-04) column 24 -column 34 figure 2 ----	1-5,7,9, 10
X	US 6 283 094 B1 (OGATA KIYOTAKA) 4 September 2001 (2001-09-04) column 3, line 6 - line 56 figure 1 ----	1-6,10
X	US 4 561 559 A (CHMELAR MARK A ET AL) 31 December 1985 (1985-12-31) the whole document ----	1-5,7,9, 10
A	DE 196 11 434 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 5 December 1996 (1996-12-05) column 3, line 34 -column 5, line 1 figures 1,2 ----	14,15
P,A	US 2003/150426 A1 (KOHKETSU SUSUMU ET AL) 14 August 2003 (2003-08-14) the whole document ----	14
X	DE 198 29 553 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5 January 2000 (2000-01-05) column 3, line 11 -column 5, line 35 figure 1 ----	1-6
X	DE 665 886 C (RUDOLF L ORANGE) 11 August 1939 (1939-08-11) the whole document -----	1-6,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/DE 03/03331

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5282492	A	01-02-1994	NONE	
US 4569803	A	11-02-1986	JP 59153944 A	01-09-1984
DE 19741532	A	25-03-1999	DE 19741532 A1	25-03-1999
US 2001025629	A1	04-10-2001	DE 10015576 A1	11-10-2001
			FR 2806974 A1	05-10-2001
			GB 2360826 A	03-10-2001
			IT MI20010264 A1	09-08-2002
			JP 2001304060 A	31-10-2001
US 6283094	B1	04-09-2001	DE 19829553 A1	05-01-2000
			WO 0001936 A2	13-01-2000
			EP 1068443 A2	17-01-2001
			JP 2002519582 T	02-07-2002
US 4561559	A	31-12-1985	CA 1237629 A1	07-06-1988
DE 19611434	A	05-12-1996	AT 408131 B	25-09-2001
			US 5690078 A	25-11-1997
			AT 92095 A	15-01-2001
			DE 19611434 A1	05-12-1996
US 2003150426	A1	14-08-2003	JP 2003148220 A	21-05-2003
			DE 10253404 A1	03-07-2003
DE 19829553	A	05-01-2000	DE 19829553 A1	05-01-2000
			WO 0001936 A2	13-01-2000
			EP 1068443 A2	17-01-2001
			JP 2002519582 T	02-07-2002
			US 6283094 B1	04-09-2001
DE 665886	C	11-08-1939	GB 515231 A	29-11-1939
			FR 838221 A	01-03-1939

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M63/02 F02M59/46 F02M69/46 F02M53/02 F16K17/196

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 282 492 A (ANGELI ROBERT J) 1. Februar 1994 (1994-02-01)	1-5, 7-10
Y	das ganze Dokument	11, 12, 14, 15
Y	US 4 569 803 A (KITAMURA KAZUHIKO ET AL) 11. Februar 1986 (1986-02-11) Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 49 Abbildung 2	11, 12
Y	DE 197 41 532 A (VOLKSWAGENWERK AG) 25. März 1999 (1999-03-25) Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 50 Abbildungen 2, 3	14, 15
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

16. Januar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Louchet, N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2001/025629 A1 (KIOWSKY HAROLD ET AL) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Spalte 24 -Spalte 34 Abbildung 2	1-5,7,9, 10
X	US 6 283 094 B1 (OGATA KIYOTAKA) 4. September 2001 (2001-09-04) Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 56 Abbildung 1	1-6,10
X	US 4 561 559 A (CHMELAR MARK A ET AL) 31. Dezember 1985 (1985-12-31) das ganze Dokument	1-5,7,9, 10
A	DE 196 11 434 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) Spalte 3, Zeile 34 -Spalte 5, Zeile 1 Abbildungen 1,2	14,15
P,A	US 2003/150426 A1 (KOHKETSU SUSUMU ET AL) 14. August 2003 (2003-08-14) das ganze Dokument	14
X	DE 198 29 553 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5. Januar 2000 (2000-01-05) Spalte 3, Zeile 11 -Spalte 5, Zeile 35 Abbildung 1	1-6
X	DE 665 886 C (RUDOLF L ORANGE) 11. August 1939 (1939-08-11) das ganze Dokument	1-6,10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5282492	A	01-02-1994	KEINE	
US 4569803	A	11-02-1986	JP 59153944 A	01-09-1984
DE 19741532	A	25-03-1999	DE 19741532 A1	25-03-1999
US 2001025629	A1	04-10-2001	DE 10015576 A1	11-10-2001
			FR 2806974 A1	05-10-2001
			GB 2360826 A	03-10-2001
			IT MI20010264 A1	09-08-2002
			JP 2001304060 A	31-10-2001
US 6283094	B1	04-09-2001	DE 19829553 A1	05-01-2000
			WO 0001936 A2	13-01-2000
			EP 1068443 A2	17-01-2001
			JP 2002519582 T	02-07-2002
US 4561559	A	31-12-1985	CA 1237629 A1	07-06-1988
DE 19611434	A	05-12-1996	AT 408131 B	25-09-2001
			US 5690078 A	25-11-1997
			AT 92095 A	15-01-2001
			DE 19611434 A1	05-12-1996
US 2003150426	A1	14-08-2003	JP 2003148220 A	21-05-2003
			DE 10253404 A1	03-07-2003
DE 19829553	A	05-01-2000	DE 19829553 A1	05-01-2000
			WO 0001936 A2	13-01-2000
			EP 1068443 A2	17-01-2001
			JP 2002519582 T	02-07-2002
			US 6283094 B1	04-09-2001
DE 665886	C	11-08-1939	GB 515231 A	29-11-1939
			FR 838221 A	01-03-1939